

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 10092875  
PUBLICATION DATE : 10-04-98

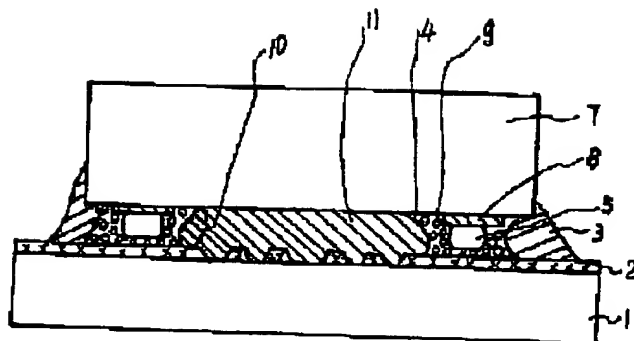
APPLICATION DATE : 06-10-97  
APPLICATION NUMBER : 09272780

APPLICANT : SEIKO EPSON CORP;

INVENTOR : HASHIMOTO NOBUAKI;

INT.CL. : H01L 21/60

TITLE : SEMICONDUCTOR DEVICE



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent short circuit between glass electrodes and between a semiconductor element and the glass electrodes by arranging a vacant space or insulating resin between the active element formation face of a semiconductor element and the wiring pattern made on an insulating substrate.

SOLUTION: A substrate 1 is made of glass, ceramics, resin or the like, and at least the surface is insulated. Moreover, after deposition of metal on the electrode 6 of a semiconductor element 7, a metallic projection 5 is made, and on the substrate 1, a wiring pattern 2 is made in the position corresponding to the metallic projection 5 of the semiconductor element 7 is made. A vacant space or insulating resin exists between the active element formation face of the semiconductor element 7 and the wiring pattern 2, and the electric insulation between the substrate 1 and the semiconductor element 7 is kept. Moreover, an anisotropic conductive film 10 does not exist between the wiring patterns 2 just under the semiconductor element 7, and due to the above vacant space or insulating resin, the electric insulation is kept. Hereby, short circuit does not occur between the semiconductor element 7 and the wiring pattern 2 and between the wiring patterns 2.

COPYRIGHT: (C)1998,JPO

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-92875

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月10日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 L 21/60

識別記号

3 1 1

F I

H 0 1 L 21/60

3 1 1 S

審査請求 有 請求項の数 6 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願平9-272780  
(62) 分割の表示 特願平1-11613の分割  
(22) 出願日 平成1年(1989) 1月20日  
  
(31) 優先権主張番号 特願昭63-97635  
(32) 優先日 昭63(1988) 4月20日  
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

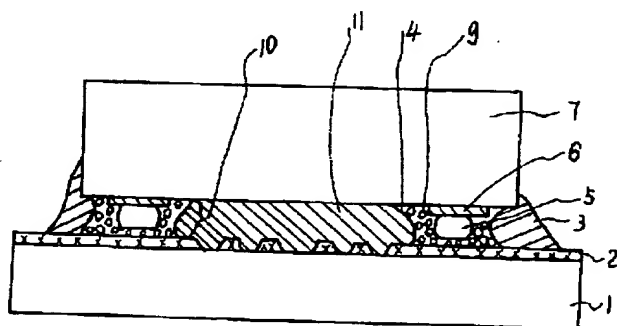
(71) 出願人 000002369  
セイコーエプソン株式会社  
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
(72) 発明者 橋元 伸晃  
長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内  
(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

(54) 【発明の名称】 半導体装置

(57) 【要約】

【課題】半導体素子能動素子形成面と、絶縁基板上に形成された配線パターンとの間に空隙または絶縁樹脂が存在するようにして、ガラス電極間の短絡、半導体素子〜ガラス電極間の短絡を防止する。

【解決手段】基板1はガラス、セラミックス、樹脂等で形成され、少くとも表面が絶縁される。また半導体素子7の電極6に金属を被着した後、金属突起5が形成され、基板1上には半導体素子7の金属突起5と対応した位置に配線パターン2が形成される。半導体素子7の能力素子形成面と、配線パターン2との間には空隙8あるいは絶縁樹脂が存在し、基板1と半導体素子7との間の電氣的絶縁は保たれる。また半導体素子7直下の配線パターン2の間には異方性導電膜10は存在せず、空隙8または絶縁樹脂のため電氣的絶縁が保たれる。これにより半導体素子7と配線パターン2間、配線パターン2間での短絡が起こらない。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】絶縁基板と、前記基板上に形成され、第1部分と第2部分を有する配線パターン領域と、前記配線パターン領域の第1部分上に設けられた第1導電性物質と、前記配線パターン領域の第2部分上に前記第1導電性物質と隣接して設けられた空隙と、前記第1導電性物質と前記空隙の上方に設けられた半導体素子とから成ることを特徴とする半導体装置。

【請求項2】前記配線パターン領域の第2部分上に設けられた空隙と前記半導体素子の間には、前記空隙のみが存在することを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

【請求項3】前記配線パターン領域の第2部分上に設けられた空隙と前記半導体素子の間には、第2導電性物質が存在することを特徴とする請求項1記載の半導体装置。

【請求項4】絶縁基板と、前記絶縁基板上に形成され、第1部分と第2部分を有する配線パターン領域と、前記配線パターン領域の第1部分上に設けられた第1導電性物質と、前記配線パターン領域の第2部分上に設けられた絶縁樹脂と、前記第1導電性物質と前記絶縁樹脂の上方に設けられた半導体素子から成ることを特徴とする半導体装置。

【請求項5】前記絶縁樹脂と前記半導体素子の間には、前記絶縁樹脂のみが存在することを特徴とする請求項4記載の半導体装置。

【請求項6】前記絶縁樹脂と前記半導体素子の間には、第2導電性物質が存在することを特徴とする請求項4記載の半導体装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体装置の実装構造と、実装方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来、半導体装置の実装構造に関しては、例えば特公昭57-34657号公報や特開昭61-194769号公報に記載され、図2に示すような構造が知られていた。図2において、21はガラス基板であり、22はガラス電極でありITOで形成されることが多い。22のガラス電極は、ICチップ27上に形成された電極26に相対するように形成されている。電極26上には、さらに金属突起であるバンプ25が形成されており、バンプ25はAuで形成されることが多い。ICチップ27の能動面には耐湿性を向上させるために、パッシベーション膜がかかっていることが多い。

【0003】ICチップ27と、ガラス基板21の間には導電粒子28を含んだ異方性導電膜24が充填されている。ガラス基板21上のガラス電極22とICチップ27上の電極26、さらに電極26上に形成されたバンプ25とは、この異方性導電膜24中に含まれた導電粒子28によって電気的に接続されている。異方性導電膜

は従来からよく知られているように、基本的には絶縁接着剤と導電粒子とから成っている。絶縁接着剤はSBR系や、エポキシ系であることが多く、ICチップとガラス基板はこの絶縁接着剤によって接着されている。導電粒子は、低融点ハンダ、Ni粒子、Niメッキを施したプラスチック粒子である場合が多い。

【0004】さらに、接続の信頼性を向上させるために、絶縁樹脂23でIC実装部全体を封止することが多く、このような構造によって高い接続信頼性を得ていた。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の半導体装置の実装構造では以下の問題点を有していた。

【0006】異方性導電膜は、前述したように、絶縁樹脂中に導電粒子を分散した構造であるため、部分的に導電粒子の集中が起こってしまう。図2に示されるように、異方性導電膜24がICチップ27と、ガラス基板21に充填される構造であるために、異方性導電膜24中に分散している導電粒子28の集中が起こってしまう。29のガラス電極間短絡部や30のICチップ～ガラス電極間短絡部で、本来絶縁が保たれていなければならない、ガラス電極間同士や、ICチップの能動面～ガラス電極間で短絡が起こってしまう、ICチップが正常に動作しなくなってしまうのである。

【0007】これは、導電粒子分散型の異方性導電膜を用いる場合、避けては通れない本質的な問題である。すなわち、導電粒子の分散濃度を下げると、上記の短絡現象の確率は少なくなるものの、バンプ～ガラス電極間に存在する粒子の確率も少なくなるため、接続そのものの信頼性が低下する。また、導電粒子の分散濃度を上げれば、接続信頼性は向上するが、短絡現象の確率も上がり、やはり半導体装置の実装構造として機能しなくなるのである。一般的に導電粒子の分散濃度は上記条件を鑑みて決定されるが、確率現象である以上、短絡現象による半導体装置の実装不良は0にはなり得なかった。また、導電粒子の粒子径を小さくして少しでも短絡現象の可能性を下げる試みも公知であるが、これとて問題の本質的解決にはなっていないのである。

【0008】このような問題点を解決するため、本発明ではガラス電極間の短絡、半導体素子～ガラス電極間の短絡を本質的に防止し得る半導体装置の実装構造を提供すると共に、その構造を得るための半導体装置の実装方法を提供することを目的としている。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するため、本発明の半導体装置の実装構造では、絶縁基板と、前記絶縁基板上に形成され、第1部分と第2部分を有する配線パターン領域と、前記配線パターン領域の第1部分上に設けられた第1導電性物質と、前記配線パターン領域の第2部分上に前記第1導電性物質と隣接して設け

られた空隙と、前記第1導電性物質と前記空隙の上方に設けられた半導体素子とから成ることを特徴とする。

【0010】前記配線パターン領域の第2部分上に設けられた空隙と前記半導体素子の間には、前記空隙のみが存在することを特徴とする。

【0011】前記配線パターン領域の第2部分上に設けられた空隙と前記半導体素子の間には、第2導電性物質が存在することを特徴とする。

【0012】また、上記問題点を解決するため、本発明の半導体装置の実装構造では、絶縁基板と、前記絶縁基板上に形成され、第1部分と第2部分を有する配線パターン領域と、前記配線パターン領域の第1部分上に設けられた第1導電性物質と、前記配線パターン領域の第2部分上に設けられた絶縁樹脂と、前記第1導電性物質と前記絶縁樹脂の上方に設けられた半導体素子とから成ることを特徴とする。

【0013】前記配線パターン領域の第2部分上に設けられた絶縁樹脂と前記半導体素子の間には、前記絶縁樹脂のみが存在することを特徴とする。

【0014】前記配線パターン領域の第2部分上に設けられた絶縁樹脂と前記半導体素子の間には、第2導電性物質が存在することを特徴とする。

【0015】

【作用】本発明では、半導体素子能動素子形成面と、絶縁基板上に形成された配線パターンの間に空隙が存在する構造としたので、空隙が電氣的絶縁層になり、半導体素子と配線パターンとの間に短絡は起こらない。また配線パターン間にも空隙が存在し、これが電氣的絶縁層になり、配線パターン間にも短絡は起こらない。

【0016】また、本発明では半導体素子能動素子形成面と絶縁基板上に形成された配線パターンの間に絶縁樹脂が存在する構造としたので、絶縁樹脂が電氣的絶縁層になり、半導体素子と配線パターンとの間に短絡は起こらない。また、配線パターン間にも樹脂が存在し、これが電氣的絶縁層になり、配線パターン間にも短絡は起こらない。

【0017】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施例を図面に基づき、詳細に説明する。

【0018】図1は、本発明の半導体素子の実装構造の断面図である。1は基板であり、ガラス、セラミックス、樹脂等で形成されていることが多く、少なくとも表面が絶縁されている。半導体素子7の電極6に、例えばCr-Cu、Ti-Pd等の金属を被着した後、金属突起5を形成する。金属突起5は、Au、Cu、ハンダ等の金属であり、電気メッキ、スパッタ、蒸着等で数 $\mu\text{m}$ ～数10 $\mu\text{m}$ の厚さに形成されることが多い。基板1上には、半導体素子7の金属突起5と対応した位置に配線パターン2が形成されている。配線パターンは、金属もしくは金属酸化物を用いるのが一般的であり、Ni、C

u、Au、Al又はITO等で形成すれば良く、必要に応じてメッキ処理を施せば良い。それらの配線パターンを重ねて、さらに低抵抗化しても良い。異方性導電膜10は、シート状または液状であり、絶縁樹脂B4と、導電粒子9との混合物から成る。金属突起5と配線パターン2とは、導電粒子9を通して電氣的導通が行われている。絶縁樹脂Bは、SBR系樹脂、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂等である場合が多い。導電粒子は、低融点ハンダ粒子、Ni粒子、Ni、Au等のメッキを行ったプラスチック粒子等がよく用いられる。異方性導電膜10は金属突起5より薄く、半導体素子7の能動素子形成面と、配線パターン2との間には結果として空隙8が生じ、これが絶縁層となる。さらに、耐湿環境下での接続信頼性を向上させるために、半導体素子実装部分の周囲、半導体素子上全面に絶縁樹脂A3が塗布されることが多い。絶縁樹脂Aは、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、シリコン系樹脂等であることが多く、絶縁樹脂Bと同一でも良い。半導体素子7と基板1とは、基本的には絶縁樹脂Bで接着している。金属突起5は、配線パターン2上に、半導体素子7の電極6の位置に相対するように形成されている場合もあり、また、前述の導電粒子を印刷等の方法で電極6と、配線パターン2との位置に相対するように設置するようにしても良い。

【0019】図3は、本発明の半導体素子の実装構造を基板側から見た正面図である。1の基板上に形成された配線パターン2は、10の異方性導電膜中に含まれる導電粒子9を通して、半導体素子7上に形成されている金属突起5と電氣的に接続している。半導体素子7と基板1とは異方性導電膜10中の絶縁樹脂B4で接着している。半導体素子7と基板1との間には、異方性導電膜10が金属突起5より薄いため空隙8が生じており、基板1と半導体素子7との間の電氣的絶縁は保たれている。また、半導体素子7直下の配線パターン2の間にも異方性導電膜10は存在せず、空隙8のため電氣的絶縁が保たれている。このため、半導体素子と配線パターン間、配線パターン間での短絡は起こらない。3は耐湿環境下での信頼性を向上させるための絶縁樹脂Aである。

【0020】図4は、本発明による半導体素子の実装構造の他の実施例を示す断面図である。異方性導電膜10が、半導体素子7の電極6上に形成された金属突起5と、基板1上に形成されている配線パターン2との間に選択的に存在している。このため、半導体素子7と配線パターン2との間には図1で示される実施例よりさらに広い空隙8が得られ、絶縁性能がさらに向上する。その他の構造は図1の実施例と同様である。さらに選択的に、金属突起5の直下のみに異方性導電膜10を存在させても良い。

【0021】図1の構造を得るための半導体装置の実装方法を図8を用いて説明する。図8(a)のように、半導体素子7の電極6上に形成されている金属突起5側の

半導体素子表面に異方性導電膜10を仮付けする。異方性導電膜10は金属突起5よりも薄い。次に基板1上の配線パターン2と金属突起5とが所定の位置になるように位置合わせを行い、次に半導体素子7と基板1を圧接する。すると、金属突起5と配線パターン2によって異方性導電膜中の絶縁樹脂が押しのけられ、導電粒子9が金属突起5と配線パターン2とに直接接触し、電氣的導通が生じる。(図8(b))この状態で、あるいは圧接と同時に、異方性導電膜中の絶縁樹脂が接着力を発現するように、熱、光等のエネルギーを加える。すると、半導体素子と基板との間に空隙8が保たれたまま接着が完了する。

【0022】また、図4の構造を得るための実装方法を図9を用いて説明する。図9(a)のように、半導体素子7の電極6上に形成されている金属突起5上に選択的に異方性導電膜10を載置する。載置する方法としては、あらかじめ金属突起5に合わせて型抜きしてある異方性導電膜を、金属突起5に位置合わせして仮圧着する方法や、金属突起5に相対するように液状の異方性導電膜を印刷、転写等で付着する方法などがある。その後、図8の実施例で説明したのと同様に、基板1上の配線パターン2と、半導体素子7上の金属突起5を位置合わせした後、圧着を行う。すると、図9(b)で示されるように、半導体素子7と、その能動面直下の基板1上の配線パターン2との間には、空隙8のみが存在することになる。

【0023】図5は、本発明の半導体素子の実装構造の他の実施例を示す断面図である。異方性導電膜10が、半導体素子7の電極6上に形成された金属突起5と、基板1上に形成されている配線パターン2との間と、半導体素子7の能動面上に存在している。異方性導電膜と配線パターン2の間には絶縁樹脂Cが存在している。この絶縁樹脂C11は、エポキシ系、アクリル系、シリコン系等絶縁性を有する樹脂であれば何でも良く、液状又はシート状であることが多く耐湿性向上のための絶縁樹脂A、異方性導電膜中の絶縁樹脂Bと同じでも良い。この絶縁樹脂Cによって、半導体素子と配線パターン間、配線パターン同士での短絡は起こらない。その他の構成は、図1で説明したのと同一である。絶縁樹脂Aと異方性導電膜10にかこまれた部分の絶縁樹脂C11は存在しなくともよい。

【0024】図6は、本発明の半導体素子の実装構造を基板側から見た正面図である。1の基板上に形成された配線パターン2は、10の異方性導電膜中に含まれる導電粒子9を通して、半導体素子7上に形成されている金属突起5とは電氣的に接続している。半導体素子7と基板1とは異方性導電膜10中の絶縁樹脂B4で接着している。半導体素子7と基板1との間には、絶縁樹脂C11が充填されており、基板1と半導体素子7との間の電氣的絶縁が保たれている。また、半導体素子7直下の配

線パターン2の間にも絶縁樹脂C11が充填されているため、電氣的絶縁が保たれている。このため、半導体素子と配線パターン間、配線パターン間での短絡は起こらない。3は、耐湿環境下での信頼性を向上させるための絶縁樹脂Aである。

【0025】図7は、本発明による半導体素子の実装構造の他の実施例を示す断面図である。異方性導電膜10が、半導体素子7の電極6上に形成された金属突起5と、基板1上に形成されている配線パターン2との間に選択的に存在している。このため、半導体素子7と配線パターン2との間には、図6で示される実施例よりさらに広い絶縁樹脂C11の充填層が得られ、絶縁性能がさらに向上する。その他の構造は、図6の実施例と同様である。さらに選択的に、金属突起5の真下のみに異方性導電膜10を存在させても良い。

【0026】図5の構造を得るための半導体装置の実装方法を図10を用いて説明する。図10(a)のように、半導体素子7の電極6上に形成されている金属突起5側の半導体素子表面に異方性導電膜10を仮付けする。異方性導電膜10は金属突起5よりも薄い。次に、基板1上の配線パターン上に絶縁樹脂C11を塗布又は、設置する。さらに、基板1上の配線パターン2と金属突起5とが所定の位置になるように位置合わせを行い、半導体素子7と基板1を圧接する。すると、金属突起5と配線パターン2によって異方性導電膜10中の絶縁樹脂が押しのけられ、導電粒子9が金属突起5と配線パターン2とに直接接触し、電氣的導通が生じる。(図10(b))この状態で、あるいは圧接と同時に、少なくとも異方性導電膜中の絶縁樹脂が接着力を発現するように、熱・光等のエネルギーを加える。すると、半導体素子と基板との間に絶縁樹脂C11が充填されたまま、接着が完了する。絶縁樹脂Cは、異方性導電膜の接着力が発現されるのと同時に接着力が発現するようにしても良いし、最初に基板上に塗布、又は設置する時に基板との接着を行っておいても良い。

【0027】また、図5の構造を得るための半導体装置の他の実装方法を図14を用いて説明する。図14(a)のように、半導体素子7の電極6上に形成されている金属突起5側の半導体素子表面に異方性導電膜10を仮付けする。異方性導電膜10は、半導体素子7の金属突起5よりも薄い。異方性導電膜10は、はじめから絶縁樹脂C11と2層の構造となっていて良いし、異方性導電膜10を半導体素子表面に仮付けした後、絶縁樹脂C11をその上に塗布又は、設置しても良い。また、金属突起5に相対するようなマスク・版で、導電粒子9のみを絶縁樹脂C11上に付着させ、異方性導電膜の絶縁樹脂を絶縁樹脂C11で兼ねても良い。次に、基板1上の配線パターン2と金属突起5とが所定の位置に来るように位置合わせを行い、半導体素子7と基板1を圧接する。すると、金属突起5と配線パターン2によっ

て、まず絶縁樹脂C11が押しのけられ、続いて異方性導電膜10中の絶縁樹脂が押しのけられ、導電粒子9が金属突起5と配線パターン2とに直接接触し、電気的導通が生じる。(図14(b))以後の実装の手順・メカニズムは、図10の実施例中で説明したのとまったく同様である。

【0028】次に、図7の構造を得るための半導体装置の実装方法を図11を用いて説明する。図11(a)のように、半導体素子7の電極6上に形成されている金属突起5付近、あるいは金属突起5の側面を除く先端部のみに選択的に異方性導電膜10を仮付けする。選択的に仮付する方法は、図9の実施例中で説明した方法と同様である。基板1上には、半導体素子7の金属突起5に少なくとも相対するように配線パターン2が形成されているが、基板1上で、前述の金属突起5とは相対せず、半導体素子7の能動面に相対する部分に、絶縁樹脂C11を塗布又は設置する。次に金属突起5と配線パターン2とを位置合わせし、半導体素子7と基板1を圧接する。すると、金属突起5と配線パターン2によって、異方性導電膜10中の絶縁樹脂が押しのけられ、導電粒子9が金属突起5と配線パターン2とに直接接触し、電気的導通が生じる。(図11(b))以後の実装の手順・メカニズムは、図10の実施例中で説明したのとまったく同様である。

【0029】さらに、図7の構造を得るための半導体装置の別の実装方法を図12を用いて説明する。図12(a)のように、半導体素子7の電極6上に形成されている金属突起5に相対する、基板1上に形成された配線パターン2の部分に選択的に異方性導電膜10を、基板1上のその他の半導体素子能動面直下に相対する部分には絶縁樹脂C11を設置又は塗布して仮付けする。異方性導電膜10と絶縁樹脂C11はあらかじめ、前述のような位置関係になっているシート状一体のものでも良いし、絶縁樹脂C11をあらかじめ基板1上に載置しその後異方性導電膜10を前述の位置に載置しても良いし、逆に異方性導電膜10を載置した後絶縁樹脂C11を載置しても良い。異方性導電膜10を選択的に仮付けする方法としては、図9の実施例中で説明した方法と同様である。次に金属突起5と配線パターン2を位置合わせするが、これ以後の実装の手順・メカニズムは図11の実施例中で説明した方法と同様である。

【0030】次に、図7の構造を得るための半導体装置の別の実装方法を図13を用いて説明する。図13(a)のように、半導体素子7の電極6上に形成されている金属突起5付近、あるいは金属突起5の側面を除く先端部のみに選択的に異方性導電膜10を仮付けする。選択的に仮付けする方法は図9の実施例中で説明したのと同様である。異方性導電膜10を仮付けした部分以外の半導体素子7の能動素子形成面上には絶縁樹脂C11を塗布又は設置して仮付けする。異方性導電膜10と絶

縁樹脂C11はあらかじめ前述のような位置関係になっているようなシート状一体のものでも良いし、絶縁樹脂Cをあらかじめ半導体素子7の能動素子形成面上に載置しその後異方性導電膜10を前述の位置に載置しても良いし、逆に異方性導電膜10を載置した後絶縁樹脂C11を載置しても良い。次に、金属突起5と配線パターン2とを位置合わせするが、これ以後の実装の手順・メカニズムは図11の実施例中で説明した方法と同様である。

【0031】また、図7の構造を得るための半導体装置のさらに他の実装方法を図15を用いて説明する。図15(a)のように、半導体素子7の電極6上に形成されている金属突起5付近、あるいは金属突起5の側面を除く先端部のみに選択的に異方性導電膜10が載置されている。半導体素子7の能動素子形成面上と、前述の異方性導電膜10上全面には絶縁樹脂C11が載置されている。異方性導電膜10を選択的に載置、仮付けするためには、図9の実施例中で説明した方法と同じ方法を用いれば良く、その後、絶縁樹脂C11を全面に塗布又は設置すれば良い。もしくは、絶縁樹脂C11上に前述の位置関係になるようにあらかじめ異方性導電膜10を載置した2層シート状物質を、半導体素子7上の金属突起5と異方性導電膜10の存在場所とを位置合わせした後、半導体素子7と2層シート状物質を仮付けしても良い。異方性導電膜10を選択的な位置に存在させ2層シート状物質とするためには、あらかじめ金属突起5に合わせて型抜きしてある異方性導電膜をその位置関係を保ったまま、絶縁樹脂C11上に設置する方法や、金属突起5に相対するように液状の異方性導電膜を印刷、転写等で絶縁樹脂C11上に付着させる方法、あるいは、導電粒子9のみを金属突起5に相対するようなマスク、版等で絶縁樹脂C11上に付着させ、異方性導電膜の絶縁樹脂を絶縁樹脂C11で兼ねてしまう方法等がある。次に、金属突起5と配線パターン2とを位置合わせするが、これ以後の実装の手順・メカニズムは図14の実施例中で説明した方法と同様である。

【0032】次に、図5の構造を得るための別の実装方法を図16を用いて説明する。図16(a)のように、基板1上の配線パターン2上、少なくとも半導体素子3に相対する部分全面に絶縁樹脂3が載置され、さらにその上に異方性導電膜10を載置する。異方性導電膜10と絶縁樹脂C11はあらかじめ2層の構造をなすシート状一体のものでも良いし、絶縁樹脂C11をあらかじめ配線パターン2側へ塗布又は設置した後、異方性導電膜10をその上に塗布又は設置しても良い。また、導電粒子9のみを絶縁樹脂C11上に付着させ、異方性導電膜の絶縁樹脂を絶縁樹脂C11で兼ねても良い。次に、基板1上の配線パターン2と金属突起5とが所定の位置に来るように位置合わせを行い、半導体素子7と基板1を圧接する(図16(b))が、以後の実装の手順・メカ

ニズムは、図14の実施例中で説明したものとまったく同様である。

【0033】また、図7の構造を得るための半導体装置の他の実装方法を図17を用いて説明する。図17

(a)のように、基板1上の配線パターン2上、少なくとも半導体素子3に相対する部分全面に絶縁樹脂3が載置され、さらにその上、半導体素子7の電極6上に形成されている金属突起5に相対する部分に異方性導電膜10を載置する。異方性導電膜10と絶縁樹脂C11は、絶縁樹脂C11上に金属突起5に相対する部分のみに異方性導電膜10が存在する2層構造のシート状一体のものでも良いし、絶縁樹脂C11をあらかじめ配線パターン2側へ塗布、又は設置した後、異方性導電膜10を金属突起5に相対する部分のみに印刷、転写、転着等の方法で絶縁樹脂C11上へ塗布、又は設置しても良い。また、金属突起5に相対するようなマスク、版で導電粒子9のみを絶縁樹脂C11上に付着させ、異方性導電膜の絶縁樹脂を絶縁樹脂C11で兼ねても良い。次に、基板1上の配線パターン2と金属突起5とが所定の位置に来るように位置合わせを行い、半導体素子7と基板1を圧接する(図17(b))が、以後の実装の手順・メカニズムは、図15の実施例中で説明したものとまったく同様である。

【0034】以上の実装方法で実装を行った後、半導体素子の外周部、あるいは半導体素子すべてをさらに絶縁樹脂で覆い、通電耐湿性を向上させることが多い。

【0035】

【発明の効果】以上、述べてきたように、本発明による半導体装置の実装構造では、半導体素子の能動素子形成面と配線パターンとの間に少なくとも空隙を設ける構造としたため、以下の効果を有する。

【0036】(1)半導体素子能動面とその直下の配線パターンの間には空隙があり、そこが電氣的絶縁層となるため、半導体素子能動面とその直下の配線パターンとの間で電氣的短絡は起こらない。

【0037】(2)半導体素子能動面直下の配線パターンの間にも空隙があり、そこが電氣的絶縁層となるため、配線パターン同士で電氣的短絡は起こらない。

【0038】上記(1)、(2)の相乗効果により実装時の電氣的短絡が防止できるため、実装歩留まりは向上する。

【0039】(3)金属突起部のみに異方性導電膜を存在させるか、半導体素子能動面全面に薄い異方性導電膜を存在させる構造としたため、異方性導電膜を仮付けした後の位置合わせ時に、半導体素子の位置認識が行いやすくなる(半導体素子が見やすくなる)ので、位置合わせ作業の能率が向上する。

【0040】(4)上記(3)で述べた様に異方性導電膜の実体積が少なくすむため、異方性導電膜の接着力発現に必要なエネルギー量も少なくすむ。そのため、

半導体素子、基板等には、悪影響を及ぼさない。また、同上の理由によって、半導体素子と基板にエネルギーを加える装置も小型化することができ、装置への投資を少なくすることもできる。

【0041】(5)異方性導電膜を半導体素子側へ仮付けすれば、基板側配線パターンへの異方性導電膜の付着は最少限で済む。一般的に半導体素子の能動素子形成面にはパッシベーション膜が形成されており問題は無いが、配線パターン側にはパッシベーション膜が形成されておらず、異方性導電膜中に含まれる不純物イオンによる腐蝕が問題となる。しかし、本発明によれば、配線パターンの腐蝕の問題は、実用上問題なくなる。

【0042】さらに本発明による半導体素子の実装構造では、金属突起と配線パターンの部分のみに異方性導電膜を存在させる構造としたので、次の効果を有する。

【0043】(6)導電粒子が、金属突起と配線パターンの部分のみに存在するため、半導体素子の能動素子形成面と配線パターン間、配線パターン同士の電氣的短絡の可能性は、さらに減少する。

【0044】(7)半導体素子の能動素子形成面が基板側から直接見ることができ、半導体素子と基板との位置合わせ作業の能率はさらに向上する。

【0045】さらに本発明による半導体素子の実装構造では、半導体素子の能動素子形成面側全面に金属突起より薄い異方性導電膜を設置する構造としたので、以下の効果を有する。

【0046】(8)半導体素子の能動素子形成面へ異方性導電膜を仮付けする際、位置をあまり気にする必要なく仮付けできるため、仮付け作業の効率が著しく向上する。

【0047】(9)半導体素子の能動素子形成面全面に異方性導電膜が存在するため、半導体素子の耐湿性が向上する。

【0048】また、本発明による半導体素子の実装構造では、半導体素子の能動素子形成面と配線パターンとの間に少なくとも前述の空隙の代わりに絶縁樹脂を設ける構造としたため、前述の(1)、(2)と同様の効果を有するとともに、さらに以下の効果を有する。

【0049】(10)半導体素子能動素子形成面と、基板上配線パターンとの間は樹脂の完全な充填構造となるため、湿度環境下で湿度の侵入を極端に押さえることができる。このため、耐湿環境下での信頼性を向上することができる。

【0050】(11)半導体素子の金属突起と配線パターンの部分だけではなく、半導体素子能動面とそれに相対する基板とも、半導体素子と基板の接着に寄与し、接着面積を増加することができる。このため、半導体素子と基板との接続信頼性はさらに向上する。

【0051】さらに本発明による半導体素子の実装構造では、半導体素子の金属突起と配線パターンの部分のみ



に異方性導電膜を存在させる構造としたので、次の効果を有する。

【0052】(12) 圧接時に、導電粒子が半導体素子の金属突起と配線パターン部分以外の部分へは、絶縁樹脂が存在するため、動きにくくなり、より半導体素子の能動素子形成面と配線パターン間、配線パターン間同士での電氣的短絡の可能性はさらに低下する。

【0053】(13) 半導体素子の能動素子形成面とそれに対向する基板との間には絶縁樹脂という1材料のみしか存在しないため、半導体素子実装の際問題になる材料の熱膨張係数の差による信頼性低下について、絶縁樹脂材料の材料特性さえ考えれば良いので、材料選定が容易に行える。

【0054】さらに、本発明による半導体素子の実装構造では、半導体素子能動素子形成面全面に異方性導電膜を存在させ、さらに絶縁樹脂を存在させる構造としたので、次の効果を有する。

【0055】(14) 異方性導電膜及び絶縁樹脂を仮付けする際、位置合わせをあまり気にする必要がなく、仮付け作業の効率が向上する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による半導体装置の実装構造を示す断面図。

【図2】従来の半導体装置の実装構造を示す断面図。

【図3】本発明による半導体装置の実装構造を基板側から見た正面図。

【図4】本発明による半導体装置の実装構造を示す断面図。

【図5】本発明による半導体装置の実装構造を示す断面図。

【図6】本発明による半導体装置の実装構造を基板側から見た正面図。

【図7】本発明による半導体装置の実装構造を示す断面図。

【図8】(a)、(b) 本発明による半導体装置の実装方法を示す断面模式図。

【図9】(a)、(b) 本発明による半導体装置の実装方法を示す断面模式図。

【図10】(a)、(b) 本発明による半導体装置の実装方法を示す断面模式図。

【図11】(a)、(b) 本発明による半導体装置の実装方法を示す断面模式図。

【図12】(a)、(b) 本発明による半導体装置の実装方法を示す断面模式図。

【図13】(a)、(b) 本発明による半導体装置の実装方法を示す断面模式図。

【図14】(a)、(b) 本発明による半導体装置の実装方法を示す断面模式図。

【図15】(a)、(b) 本発明による半導体装置の実装方法を示す断面模式図。

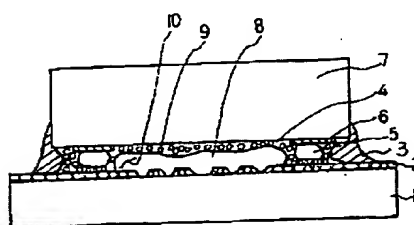
【図16】(a)、(b) 本発明による半導体装置の実装方法を示す断面模式図。

【図17】(a)、(b) 本発明による半導体装置の実装方法を示す断面模式図である。

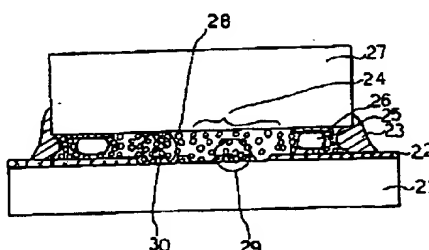
#### 【符号の説明】

- 1…基板
- 2…配線パターン
- 3…絶縁樹脂A
- 4…絶縁樹脂B
- 5…金属突起
- 6…電極
- 7…半導体素子
- 8…空隙
- 9…導電粒子
- 10…異方性導電膜
- 11…絶縁樹脂C
- 21…ガラス基板
- 22…ガラス電極
- 23…絶縁樹脂
- 24…異方性導電膜
- 25…バンプ
- 26…電極
- 27…ICチップ
- 28…導電粒子
- 29…ガラス電極間短絡部
- 30…ICチップ～ガラス電極間短絡部

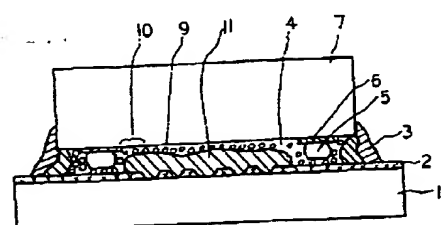
【図1】



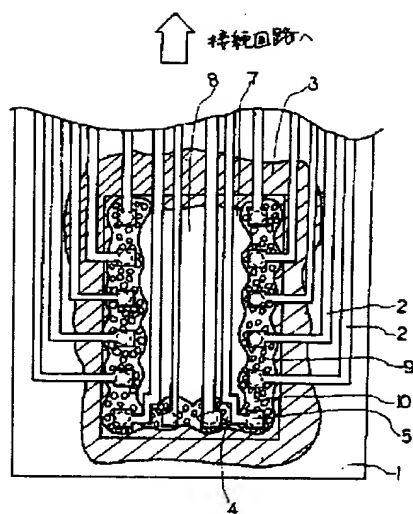
【図2】



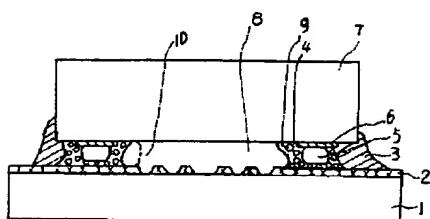
【図5】



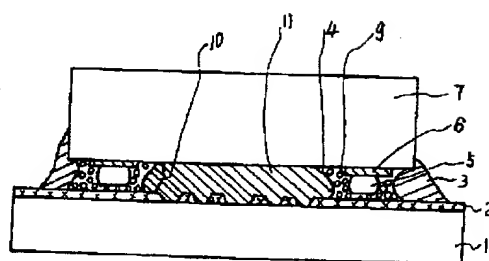
【図3】



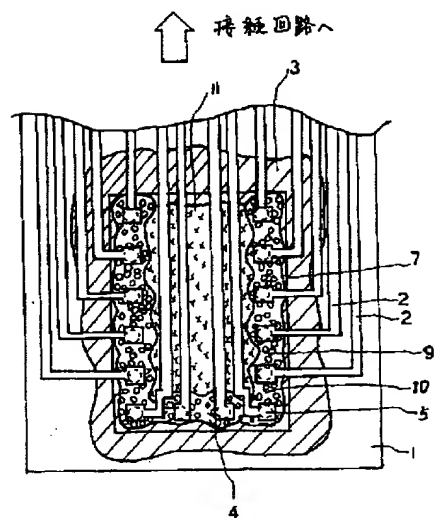
【図4】



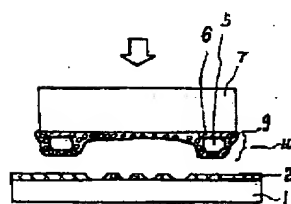
【図7】



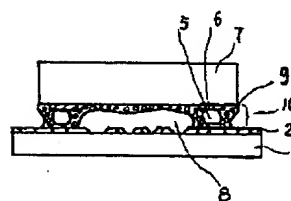
【図6】



【図8】

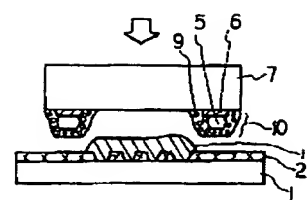


(a)

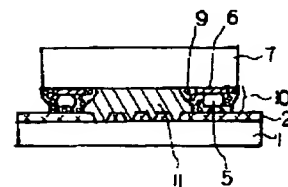


(b)

【图 1.1】

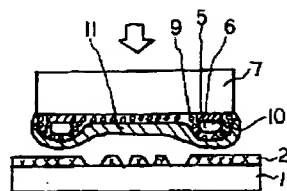


(a)

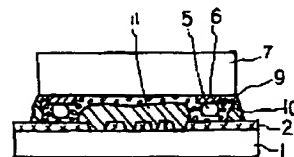


(b)

【图 14】



(a)



(b)



26上には、さらに金属突起であるバンプ25が形成されており、バンプ25はAuで形成されることが多い。ICチップ27の能動面には耐湿性を向上させるために、パッシベーション膜がかかっていることが多い。

【0003】ICチップ27と、ガラス基板21の間には導電粒子28を含んだ異方性導電膜24が充填されている。ガラス基板21上のガラス電極22とICチップ27上の電極26、さらに電極26上に形成されたバンプ25とは、この異方性導電膜24中に含まれた導電粒子28によって電氣的に接続されている。異方性導電膜は従来からよく知られているように、基本的には絶縁接着剤と導電粒子とから成っている。絶縁接着剤はSBR系や、エポキシ系であることが多く、ICチップとガラス基板はこの絶縁接着剤によって接着されている。導電粒子は、低融点ハンダ、Ni粒子、Niメッキを施したガラスチック粒子であることが多い。

【0004】さらに、接続の信頼性を向上させるために、絶縁樹脂23でIC実装部全体を封止することが多く、このような構造によって高い接続信頼性を得ていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来の半導体装置の実装構造では以下の問題点を有していた。

【0006】異方性導電膜は、前述したように、絶縁樹脂中に導電粒子を分散した構造であるため、部分的に導電粒子の集中が起こってしまう。図2に示されるように、異方性導電膜24がICチップ27と、ガラス基板21に充填される構造であるために、異方性導電膜24中に分散している導電粒子28の集中が起こってしまい、29のガラス電極間短絡部や30のICチップ～ガラス電極間短絡部で、本来絶縁が保たれていなければならない、ガラス電極間同士や、ICチップの能動面～ガラス電極間で短絡が起こってしまい、ICチップが正常に動作しなくなってしまうのである。

【0007】これは、導電粒子分散型の異方性導電膜を用いる場合、避けては通れない本質的な問題である。すなわち、導電粒子の分散濃度を下げると、上記の短絡現象の確率は少なくなるものの、バンプ～ガラス電極間に存在する粒子の確率も少なくなるため、接続そのものの信頼性が低下する。また、導電粒子の分散濃度を上げれば、接続信頼性は向上するが、短絡現象の確率も上がり、やはり半導体装置の実装構造として機能しなくなるのである。一般的に導電粒子の分散濃度は上記条件を鑑みて決定されるが、確率現象である以上、短絡現象による半導体装置の実装不良は0にはなり得なかった。また、導電粒子の粒子径を小さくして少しでも短絡現象の可能性を下げる試みも公知であるが、これとて問題の本質的解決にはなっていないのである。

【0008】このような問題点を解決するため、本発明ではガラス電極間の短絡、半導体素子～ガラス電極間の

短絡を本質的に防止し得る半導体装置の実装構造を提供すると共に、その構造を得るための半導体装置の実装方法を提供することを目的としている。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の半導体装置は、絶縁基板と、前記絶縁基板上に設けられ、第1部分と第2部分とを有する配線パターン領域と、前記配線パターン領域の前記第1部分上に設けられた異方性導電物質となる導電性膜と、前記導電性膜上方および前記配線パターン領域の前記第2部分の上方に設置され、かつ前記導電性膜を介して前記配線パターン領域の前記第1部分と電氣的に接続される半導体素子と、を有し、前記配線パターン領域の前記第2部分は、それぞれが離間した複数の配線パターンから構成され、前記配線パターン領域の前記第2部分と前記半導体素子との間には、前記導電性膜と隣接して設けられた絶縁性膜があることを特徴とする。

【0010】また、前記導電性膜は、絶縁樹脂と導電粒子とを含む異方性導電物質であることを特徴とする。

【0011】また、前記半導体素子は、前記半導体素子の表面に設けられた突起電極と前記配線パターン領域の前記第1部分とを前記導電性膜を介して電氣的に接続することを特徴とする。

【0012】また、前記導電性膜は、前記突起電極の高さより薄い膜厚を有することを特徴とする。

【0013】前記配線パターン領域の前記第2部分上方に位置する前記半導体素子表面には、前記導電性膜が前記第1部分上方に位置する前記半導体素子表面から延在して設けられていることを特徴とする。

【0014】また、前記導電性膜および前記半導体素子外周に絶縁樹脂が設置されていることを特徴とする。

【0015】

【作用】本発明では半導体素子能動素子形成面と絶縁基板上に形成された配線パターンの間に絶縁樹脂が存在する構造としたので、絶縁樹脂が電氣的絶縁層になり、半導体素子と配線パターンとの間に短絡は起こらない。

【0016】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施例を図面に基づき、詳細に説明する。

【0017】図1は、本発明の半導体素子の実装構造の断面図である。1は基板であり、ガラス、セラミックス、樹脂等で形成されていることが多く、少なくとも表面が絶縁されている。半導体素子7の電極6に、例えばCr-Cu、Ti-Pd等の金属を被着した後、金属突起5を形成する。金属突起5は、Au、Cu、ハンダ等の金属であり、電気メッキ、スパッタ、蒸着等で数 $\mu\text{m}$ ～数10 $\mu\text{m}$ の厚さに形成されることが多い。基板1上には、半導体素子7の金属突起5と対応した位置に配線パターン2が形成されている。配線パターンは、金属もしくは金属酸化物を用いるのが一般的であり、Ni、C

u、Au、Al又はITO等で形成すれば良く、必要に応じてメッキ処理を施せば良い。それらの配線パターンを重ねて、さらに低抵抗化しても良い。異方性導電膜10は、シート状または液状であり、絶縁樹脂B4と、導電粒子9との混合物から成る。金属突起5と配線パターン2とは、導電粒子9を通して電氣的導通が行われている。絶縁樹脂Bは、SBR系樹脂、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂等である場合が多い。導電粒子は、低融点ハンダ粒子、Ni粒子、Ni、Au等のメッキを行ったプラスチック粒子等がよく用いられる。異方性導電膜10は金属突起5より薄く、半導体素子7の能動素子形成面と、配線パターン2との間には結果として空隙8が生じ、これが絶縁層となる。さらに、耐湿環境下での接続信頼性を向上させるために、半導体素子実装部分の周囲、半導体素子上全面に絶縁樹脂A3が塗布されることが多い。絶縁樹脂Aは、エポキシ系樹脂、アクリル系樹脂、シリコン系樹脂等であることが多く、絶縁樹脂Bと同一でも良い。半導体素子7と基板1とは、基本的には絶縁樹脂Bで接着している。金属突起5は、配線パターン2上に、半導体素子7の電極6の位置に相対するように形成されている場合もあり、また、前述の導電粒子を印刷等の方法で電極6と、配線パターン2との位置に相対するように設置するようにしても良い。

【0018】図3は、本発明の半導体素子の実装構造を基板側から見た正面図である。1の基板上に形成された配線パターン2は、10の異方性導電膜中に含まれる導電粒子9を通して、半導体素子7上に形成されている金属突起5と電氣的に接続している。半導体素子7と基板1とは異方性導電膜10中の絶縁樹脂B4で接着している。半導体素子7と基板1との間には、異方性導電膜10が金属突起5より薄いため空隙8が生じており、基板1と半導体素子7との間の電氣的絶縁は保たれている。また、半導体素子7直下の配線パターン2の間にも異方性導電膜10は存在せず、空隙8のため電氣的絶縁が保たれている。このため、半導体素子と配線パターン間、配線パターン間での短絡は起こらない。3は耐湿環境下での信頼性を向上させるための絶縁樹脂Aである。

【0019】図4は、本発明による半導体素子の実装構造の他の実施例を示す断面図である。異方性導電膜10が、半導体素子7の電極6上に形成された金属突起5と、基板1上に形成されている配線パターン2との間に選択的に存在している。このため、半導体素子7と配線パターン2との間には図1で示される実施例よりさらに広い空隙8が得られ、絶縁性能がさらに向上する。その他の構造は図1の実施例と同様である。さらに選択的に、金属突起5の直下のみに異方性導電膜10を存在させても良い。

【0020】図1の構造を得るための半導体装置の実装方法を図8を用いて説明する。図8(a)のように、半導体素子7の電極6上に形成されている金属突起5側の

半導体素子表面に異方性導電膜10を仮付けする。異方性導電膜10は金属突起5よりも薄い。次に基板1上の配線パターン2と金属突起5とが所定の位置になるように位置合わせを行い、次に半導体素子7と基板1を圧接する。すると、金属突起5と配線パターン2によって異方性導電膜中の絶縁樹脂が押しのけられ、導電粒子9が金属突起5と配線パターン2とに直接接触し、電氣的導通が生じる。(図8(b))この状態で、あるいは圧接と同時に、異方性導電膜中の絶縁樹脂が接着力を発現するように、熱、光等のエネルギーを加える。すると、半導体素子と基板との間に空隙8が保たれたまま接着が完了する。

【0021】また、図4の構造を得るための実装方法を図9を用いて説明する。図9(a)のように、半導体素子7の電極6上に形成されている金属突起5上に選択的に異方性導電膜10を載置する。載置する方法としては、あらかじめ金属突起5に合わせて型抜きしてある異方性導電膜を、金属突起5に位置合わせして仮圧着する方法や、金属突起5に相対するように液状の異方性導電膜を印刷、転写等で付着する方法などがある。その後、図8の実施例で説明したのと同様に、基板1上の配線パターン2と、半導体素子7上の金属突起5を位置合わせた後、圧着を行う。すると、図9(b)で示されるように、半導体素子7と、その能動面直下の基板1上の配線パターン2との間には、空隙8のみが存在することになる。

【0022】図5は、本発明の半導体素子の実装構造の他の実施例を示す断面図である。異方性導電膜10が、半導体素子7の電極6上に形成された金属突起5と、基板1上に形成されている配線パターン2との間と、半導体素子7の能動面上に存在している。異方性導電膜と配線パターン2との間には絶縁樹脂Cが存在している。この絶縁樹脂C11は、エポキシ系、アクリル系、シリコン系等絶縁性を有する樹脂であれば何でも良く、液状又はシート状であることが多く耐湿性向上のための絶縁樹脂A、異方性導電膜中の絶縁樹脂Bと同じでも良い。この絶縁樹脂Cによって、半導体素子と配線パターン間、配線パターン同士での短絡は起こらない。その他の構成は、図1で説明したのと同様である。絶縁樹脂Aと異方性導電膜10にかこまれた部分の絶縁樹脂C11は存在しなくともよい。

【0023】図6は、本発明の半導体素子の実装構造を基板側から見た正面図である。1の基板上に形成された配線パターン2は、10の異方性導電膜中に含まれる導電粒子9を通して、半導体素子7上に形成されている金属突起5とは電氣的に接続している。半導体素子7と基板1とは異方性導電膜10中の絶縁樹脂B4で接着している。半導体素子7と基板1との間には、絶縁樹脂C11が充填されており、基板1と半導体素子7との間の電氣的絶縁が保たれている。また、半導体素子7直下の配

線パターン2の間にも絶縁樹脂C11が充填されているため、電氣的絶縁が保たれている。このため、半導体素子と配線パターン間、配線パターン間での短絡は起こらない。3は、耐湿環境下での信頼性を向上させるための絶縁樹脂Aである。

【0024】図7は、本発明による半導体素子の実装構造の他の実施例を示す断面図である。異方性導電膜10が、半導体素子7の電極6上に形成された金属突起5と、基板1上に形成されている配線パターン2との間に選択的に存在している。このため、半導体素子7と配線パターン2との間には、図6で示される実施例よりさらに広い絶縁樹脂C11の充填層が得られ、絶縁性能がさらに向上する。その他の構造は、図6の実施例と同様である。さらに選択的に、金属突起5の真下のみに異方性導電膜10を存在させても良い。

【0025】図5の構造を得るための半導体装置の実装方法を図10を用いて説明する。図10(a)のように、半導体素子7の電極6上に形成されている金属突起5側の半導体素子表面に異方性導電膜10を仮付けする。異方性導電膜10は金属突起5よりも薄い。次に、基板1上の配線パターン上に絶縁樹脂C11を塗布又は、設置する。さらに、基板1上の配線パターン2と金属突起5とが所定の位置になるように位置合わせを行い、半導体素子7と基板1を圧接する。すると、金属突起5と配線パターン2によって異方性導電膜10中の絶縁樹脂が押しのけられ、導電粒子9が金属突起5と配線パターン2とに直接接触し、電氣的導通が生じる。(図10(b))この状態で、あるいは圧接と同時に、少なくとも異方性導電膜中の絶縁樹脂が接着力を発現するように、熱・光等のエネルギーを加える。すると、半導体素子と基板との間に絶縁樹脂C11が充填されたまま、接着が完了する。絶縁樹脂Cは、異方性導電膜の接着力が発現されるのと同時に接着力が発現するようにしても良いし、最初に基板上に塗布、又は設置する時に基板との接着を行っていても良い。

【0026】また、図5の構造を得るための半導体装置の他の実装方法を図14を用いて説明する。図14(a)のように、半導体素子7の電極6上に形成されている金属突起5側の半導体素子表面に異方性導電膜10を仮付けする。異方性導電膜10は、半導体素子7の金属突起5よりも薄い。異方性導電膜10は、はじめから絶縁樹脂C11と2層の構造となっても良いし、異方性導電膜10を半導体素子表面に仮付けした後、絶縁樹脂C11をその上に塗布又は、設置しても良い。また、金属突起5に相対するようなマスク・版で、導電粒子9のみを絶縁樹脂C11上に付着させ、異方性導電膜の絶縁樹脂を絶縁樹脂C11で兼ねても良い。次に、基板1上の配線パターン2と金属突起5とが所定の位置に来るように位置合わせを行い、半導体素子7と基板1を圧接する。すると、金属突起5と配線パターン2によ

て、まず絶縁樹脂C11が押しのけられ、続いて異方性導電膜10中の絶縁樹脂が押しのけられ、導電粒子9が金属突起5と配線パターン2とに直接接触し、電氣的導通が生じる。(図14(b))以後の実装の手順・メカニズムは、図10の実施例中で説明したのとまったく同様である。

【0027】次に、図7の構造を得るための半導体装置の実装方法を図11を用いて説明する。図11(a)のように、半導体素子7の電極6上に形成されている金属突起5付近、あるいは金属突起5の側面を除く先端部のみに選択的に異方性導電膜10を仮付けする。選択的に仮付する方法は、図9の実施例中で説明した方法と同様である。基板1上には、半導体素子7の金属突起5に少なくとも相対するように配線パターン2が形成されているが、基板1上で、前述の金属突起5とは相対せず、半導体素子7の能動面に相対する部分に、絶縁樹脂C11を塗布又は設置する。次に金属突起5と配線パターン2とを位置合わせし、半導体素子7と基板1を圧接する。すると、金属突起5と配線パターン2によって、異方性導電膜10中の絶縁樹脂が押しのけられ、導電粒子9が金属突起5と配線パターン2とに直接接触し、電氣的導通が生じる。(図11(b))以後の実装の手順・メカニズムは、図10の実施例中で説明したのとまったく同様である。

【0028】さらに、図7の構造を得るための半導体装置の別の実装方法を図12を用いて説明する。図12(a)のように、半導体素子7の電極6上に形成されている金属突起5に相対する、基板1上に形成された配線パターン2の部分に選択的に異方性導電膜10を、基板1上のその他の半導体素子能動面直下に相対する部分には絶縁樹脂C11を設置又は塗布して仮付けする。異方性導電膜10と絶縁樹脂C11はあらかじめ、前述のような位置関係になっているシート状一体のものでも良いし、絶縁樹脂C11をあらかじめ基板1上に載置しその後異方性導電膜10を前述の位置に載置しても良いし、逆に異方性導電膜10を載置した後絶縁樹脂C11を載置しても良い。異方性導電膜10を選択的に仮付けする方法としては、図9の実施例中で説明した方法と同様である。次に金属突起5と配線パターン2を位置合わせするが、これ以後の実装の手順・メカニズムは図11の実施例中で説明した方法と同様である。

【0029】次に、図7の構造を得るための半導体装置の別の実装方法を図13を用いて説明する。図13(a)のように、半導体素子7の電極6上に形成されている金属突起5付近、あるいは金属突起5の側面を除く先端部のみに選択的に異方性導電膜10を仮付けする。選択的に仮付けする方法は図9の実施例中で説明したのと同様である。異方性導電膜10を仮付けした部分以外の半導体素子7の能動素子形成面上には絶縁樹脂C11を塗布又は設置して仮付けする。異方性導電膜10と絶

緑樹脂C11はあらかじめ前述のような位置関係になっているようなシート状一体のものでも良いし、絶縁樹脂Cをあらかじめ半導体素子7の能動素子形成面上に載置しその後異方性導電膜10を前述の位置に載置しても良いし、逆に異方性導電膜10を載置した後絶縁樹脂C11を載置しても良い。次に、金属突起5と配線パターン2とを位置合わせするが、これ以後の実装の手順・メカニズムは図11の実施例中で説明した方法と同様である。

【0030】また、図7の構造を得るための半導体装置のさらに他の実装方法を図15を用いて説明する。図15(a)のように、半導体素子7の電極6上に形成されている金属突起5付近、あるいは金属突起5の側面を除く先端部のみに選択的に異方性導電膜10が載置されている。半導体素子7の能動素子形成面上と、前述の異方性導電膜10上全面には絶縁樹脂C11が載置されている。異方性導電膜10を選択的に載置、仮付けするためには、図9の実施例中で説明した方法と同じ方法を用いれば良く、その後、絶縁樹脂C11を全面に塗布又は設置すれば良い。もしくは、絶縁樹脂C11上に前述の位置関係になるようにあらかじめ異方性導電膜10を載置した2層シート状物質を、半導体素子7上の金属突起5と異方性導電膜10の存在場所とを位置合わせした後、半導体素子7と2層シート状物質を仮付けしても良い。異方性導電膜10を選択的な位置に存在させ2層シート状物質とするためには、あらかじめ金属突起5に合わせて型抜きしてある異方性導電膜をその位置関係を保ったまま、絶縁樹脂C11上に設置する方法や、金属突起5に相対するように液状の異方性導電膜を印刷、転写等で絶縁樹脂C11上に付着させる方法、あるいは、導電粒子9のみを金属突起5に相対するようなマスク、版等で絶縁樹脂C11上に付着させ、異方性導電膜の絶縁樹脂を絶縁樹脂C11で兼ねてしまう方法等がある。次に、金属突起5と配線パターン2とを位置合わせするが、これ以後の実装の手順・メカニズムは図14の実施例中で説明した方法と同様である。

【0031】次に、図5の構造を得るための別の実装方法を図16を用いて説明する。図16(a)のように、基板1上の配線パターン2上、少なくとも半導体素子3に相対する部分全面に絶縁樹脂3が載置され、さらにその上に異方性導電膜10を載置する。異方性導電膜10と絶縁樹脂C11はあらかじめ2層の構造をなすシート状一体のものでも良いし、絶縁樹脂C11をあらかじめ配線パターン2側へ塗布又は設置した後、異方性導電膜10をその上に塗布又は設置しても良い。また、導電粒子9のみを絶縁樹脂C11上に付着させ、異方性導電膜の絶縁樹脂を絶縁樹脂C11で兼ねても良い。次に、基板1上の配線パターン2と金属突起5とが所定の位置に来るように位置合わせを行い、半導体素子7と基板1を圧接する(図16(b))が、以後の実装の手順・メカ

ニズムは、図14の実施例中で説明したものとまったく同様である。

【0032】また、図7の構造を得るための半導体装置の他の実装方法を図17を用いて説明する。図17

(a)のように、基板1上の配線パターン2上、少なくとも半導体素子3に相対する部分全面に絶縁樹脂3が載置され、さらにその上、半導体素子7の電極6上に形成されている金属突起5に相対する部分に異方性導電膜10を載置する。異方性導電膜10と絶縁樹脂C11は、絶縁樹脂C11上に金属突起5に相対する部分のみに異方性導電膜10が存在する2層構造のシート状一体のものでも良いし、絶縁樹脂C11をあらかじめ配線パターン2側へ塗布、又は設置した後、異方性導電膜10を金属突起5に相対する部分のみに印刷、転写、転着等の方法で絶縁樹脂C11上へ塗布、又は設置しても良い。また、金属突起5に相対するようなマスク、版で導電粒子9のみを絶縁樹脂C11上に付着させ、異方性導電膜の絶縁樹脂を絶縁樹脂C11で兼ねても良い。次に、基板1上の配線パターン2と金属突起5とが所定の位置に来るように位置合わせを行い、半導体素子7と基板1を圧接する(図17(b))が、以後の実装の手順・メカニズムは、図15の実施例中で説明したものとまったく同様である。

【0033】以上の実装方法で実装を行った後、半導体素子の外周部、あるいは半導体素子すべてをさらに絶縁樹脂で覆い、通電耐湿性を向上させることが多い。

【0034】以上、述べてきたように、本発明の実施例による半導体装置の実装構造では、半導体素子の能動素子形成面と配線パターンの間に少なくとも空隙を設ける構造としたため、以下の効果を有する。

【0035】(1)半導体素子能動面とその直下の配線パターンの間には空隙があり、そこが電氣的絶縁層となるため、半導体素子能動面とその直下の配線パターンとの間で電氣的短絡は起こらない。

【0036】(2)半導体素子能動面直下の配線パターンの間にも空隙があり、そこが電氣的絶縁層となるため、配線パターン同士で電氣的短絡は起こらない。

【0037】上記(1)、(2)の相乗効果により実装時の電氣的短絡が防止できるため、実装歩留まりは向上する。

【0038】(3)金属突起部のみに異方性導電膜を存在させるか、半導体素子能動面全面に薄い異方性導電膜を存在させる構造としたため、異方性導電膜を仮付けした後の位置合わせ時に、半導体素子の位置認識が行いやすくなる(半導体素子が見やすくなる)ので、位置合わせ作業の能率が向上する。

【0039】(4)上記(3)で述べた様に異方性導電膜の実体積が少なくてすむため、異方性導電膜の接着力発現に必要なエネルギー量も少なくてすむ。そのため、半導体素子、基板等には、悪影響を及ぼさない。また、



同上の理由によって、半導体素子と基板にエネルギーを加える装置も小型化することができ、装置への投資を少なくすることもできる。

【0040】(5)異方性導電膜を半導体素子側へ仮付けすれば、基板側配線パターンへの異方性導電膜の付着は最少限で済む。一般的に半導体素子の能動素子形成面にはパッシベーション膜が形成されており問題は無いが、配線パターン側にはパッシベーション膜が形成されておらず、異方性導電膜に含まれる不純物イオンによる腐蝕が問題となる。しかし、本発明によれば、配線パターンの腐蝕の問題は、実用上問題なくなる。

【0041】さらに本発明による半導体素子の実装構造では、金属突起と配線パターンの部分のみに異方性導電膜を存在させる構造としたので、次の効果を有する。

【0042】(6)導電粒子が、金属突起と配線パターンの部分のみに存在するため、半導体素子の能動素子形成面と配線パターン間、配線パターン同士の電氣的短絡の可能性は、さらに減少する。

【0043】(7)半導体素子の能動素子形成面が基板側から直接見ることができると、半導体素子と基板との位置合わせ作業の能率はさらに向上する。

【0044】さらに本発明による半導体素子の実装構造では、半導体素子の能動素子形成面側全面に金属突起より薄い異方性導電膜を設置する構造としたので、以下の効果を有する。

【0045】(8)半導体素子の能動素子形成面へ異方性導電膜を仮付けする際、位置をあまり気にする必要なく仮付けできるため、仮付け作業の効率が著しく向上する。

【0046】(9)半導体素子の能動素子形成面全面に異方性導電膜が存在するため、半導体素子の耐湿性が向上する。

【0047】また、本発明による半導体素子の実装構造では、半導体素子の能動素子形成面と配線パターンの間に少なくとも前述の空隙の代わりに絶縁樹脂を設ける構造としたため、前述の(1)、(2)と同様の効果を有するとともに、さらに以下の効果を有する。

【0048】(10)半導体素子能動素子形成面と、基板上配線パターンとの間は樹脂の完全な充填構造となるため、湿度環境下で湿度の侵入を極端に押さえることができる。このため、耐湿環境下での信頼性を向上することができる。

【0049】(11)半導体素子の金属突起と配線パターンの部分だけではなく、半導体素子能動面とそれに相対する基板とも、半導体素子と基板の接着に寄与し、接着面積を増加することができる。このため、半導体素子と基板との接続信頼性はさらに向上する。

【0050】さらに本発明による半導体素子の実装構造では、半導体素子の金属突起と配線パターンの部分のみに異方性導電膜を存在させる構造としたので、次の効果を

を有する。

【0051】(12)圧接時に、導電粒子が半導体素子の金属突起と配線パターン部分以外の部分へは、絶縁樹脂が存在するため、動きにくくなり、より半導体素子の能動素子形成面と配線パターン間、配線パターン間同士での電氣的短絡の可能性はさらに低下する。

【0052】(13)半導体素子の能動素子形成面とそれに対向する基板との間には絶縁樹脂という1材料のみしか存在しないため、半導体素子実装の際問題になる材料の熱膨張係数の差による信頼性低下について、絶縁樹脂材料の材料特性さえ考えれば良いので、材料選定が容易に行える。

【0053】さらに、本発明による半導体素子の実装構造では、半導体素子能動素子形成面全面に異方性導電膜を存在させ、さらに絶縁樹脂を存在させる構造としたので、次の効果を有する。

【0054】(14)異方性導電膜及び絶縁樹脂を仮付けする際、位置合わせをあまり気にする必要がなく、仮付け作業の効率が向上する。

【0055】

【発明の効果】本願発明の構成によれば、半導体素子能動面とその直下の配線パターンの間には絶縁性膜があり、そこが電氣的絶縁層となるため、半導体素子能動面とその直下の配線パターンとの間で電氣的短絡は起こらない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による半導体装置の実装構造を示す断面図。

【図2】従来の半導体装置の実装構造を示す断面図。

【図3】本発明による半導体装置の実装構造を基板側から見た正面図。

【図4】本発明による半導体装置の実装構造を示す断面図。

【図5】本発明による半導体装置の実装構造を示す断面図。

【図6】本発明による半導体装置の実装構造を基板側から見た正面図。

【図7】本発明による半導体装置の実装構造を示す断面図。

【図8】(a)、(b)本発明による半導体装置の実装方法を示す断面模式図。

【図9】(a)、(b)本発明による半導体装置の実装方法を示す断面模式図。

【図10】(a)、(b)本発明による半導体装置の実装方法を示す断面模式図。

【図11】(a)、(b)本発明による半導体装置の実装方法を示す断面模式図。

【図12】(a)、(b)本発明による半導体装置の実装方法を示す断面模式図。

【図13】(a)、(b)本発明による半導体装置の実

装方法を示す断面模式図。

【図14】(a)、(b)本発明による半導体装置の実装方法を示す断面模式図。

【図15】(a)、(b)本発明による半導体装置の実装方法を示す断面模式図。

【図16】(a)、(b)本発明による半導体装置の実装方法を示す断面模式図。

【図17】(a)、(b)本発明による半導体装置の実装方法を示す断面模式図。

【符号の説明】

1…基板  
2…配線パターン  
3…絶縁樹脂A  
4…絶縁樹脂B  
5…金属突起  
6…電極

7…半導体素子  
8…空隙  
9…導電粒子  
10…異方性導電膜  
11…絶縁樹脂C  
21…ガラス基板  
22…ガラス電極  
23…絶縁樹脂  
24…異方性導電膜  
25…バンパ  
26…電極  
27…ICチップ  
28…導電粒子  
29…ガラス電極間短絡部  
30…ICチップへガラス電極間短絡部